

Grenswaarden voor beschikbaarheid van bodemfosfaat bij natuurontwikkeling

Om de uitgangssituatie voor natuurontwikkeling op landbouwgronden te beoordelen wordt vrijwel altijd de beschikbaarheid van fosfaat vastgesteld op verschillende diepten. De meetwaarden kunnen worden vergeleken met grenswaarden. Eén van de methoden is het schudden van een bodemonmonster met water. In het themanummer over ontgronden is hierover een misverstand ontstaan, dat in dit artikel wordt rechtgezet.

Om de beschikbaarheid van bodemfosfaat vast te stellen worden verschillende, soms sterk uiteenlopende methoden gebruikt. Hierbij wordt de grond steeds geëxtraheerd met een vloeistof, zoals water (Pw; Sissingh, 1971), een zwakke zoutoplossing (0,01 M CaCl_2 ; Koopmans et al., 2001), een natriumbicarbonaat oplossing (500 mM natriumbicarbonaat bij pH 8,5; P-Olsen; Olsen et al., 1954), of een (sterk) zure oplossing (ammoniumlactaat-azijnzuur; P-Al; Egnér et al., 1960). De hoeveelheid fosfaat die hierbij wordt geëxtraheerd neemt toe in de volgorde: 0,01 M CaCl_2 < Pw < P-Olsen < P-Al. In figuur 1 is de verhouding gegeven tussen Pw en P-Olsen (ca 0,4:1). Bij een extractie met CaCl_2 wordt ca 30% in oplossing gebracht van de hoeveelheid P die bij de Pw-bepaling in oplossing gaat (Koopmans et al., 2001). Een complicerende factor bij sommige bepalingmethoden is dat de uitvoering kan variëren. Zo kan bij water de concentratie van P in het

bodemvocht worden gemeten door de grond te centrifugeren, het water op te vangen en daarin P te meten. Per liter veldvochtige grond gaat het dan om maximaal ca 0,4 L water. Ook kan een hoeveelheid grond worden geschud met water. Koopmans et al. (2001) deden dit bijvoorbeeld met een schudverhouding van 1 deel grond en 2 delen water. De Pw-methode wordt sinds 1970 gebruikt in het landbouwkundig onderzoek op bouwland. Hierbij wordt 1 ml gedroogde grond geschud met 60 ml water, nadat de grond eerst 24 uur in evenwicht is gebracht met water. Hierbij gaat het per liter grond dus om 60 liter water, 150 maal zoveel als bij bodemvocht. Hoe meer water er per eenheid grond wordt gebruikt, hoe groter de hoeveelheid P die in oplossing gaat, en hoe hoger dus de gemeten waarde (bijvoorbeeld uitgedrukt in mg of $\mu\text{mol L}^{-1}$ grond). Het is echter verwarrend en onjuist om alle methoden waarbij P in water is gemeten 'Pw' te noemen.

Bij het vaststellen van grenswaarden of kritische waarden voor de beschikbaarheid van fosfaat moet het altijd duidelijk zijn met welke methode precies is gemeten. Dit geldt ook voor het aangeven van in de praktijk gevonden beperkingen van een methode, zoals de gevoeligheid voor versturende invloeden. In Bekker et al. (2009) werd een kritische waarde genoemd voor 'Pw' van 0,5 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (Smolders, ongepubliceerd). Deze waarde is echter gebaseerd op een extractie met een schudverhouding van 1:3, wat dus sterk afwijkt van de 1:60 die normaliter voor Pw wordt gebruikt. Per abuis is in het artikel vermeld dat het hier om een Pw-waarde ging.

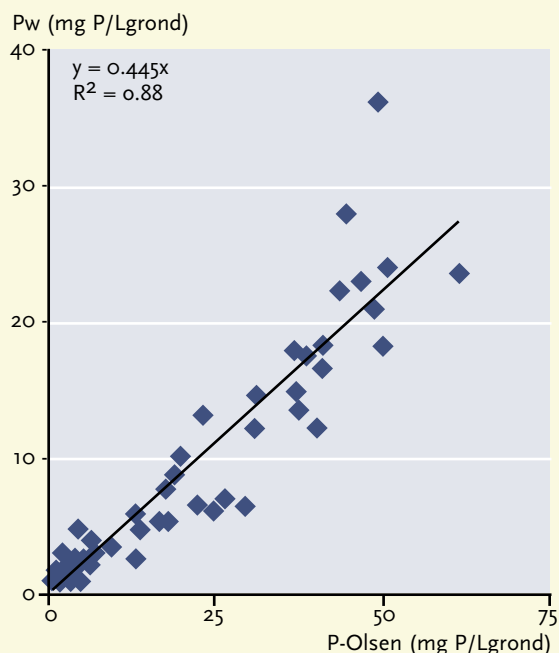


Fig. 1. Correlatie tussen beschikbaarheid van P gemeten als Pw en als P-Olsen. Beide extracties werden uitgevoerd met gedroogde grondmonsters en in het extract werd ortho-P gemeten. De gegevens zijn afkomstig uit Sival et al. (2004). Voor de uniformiteit zijn alle analyses gerapporteerd als mg P L^{-1} grond. Voor de omrekening van P-Olsen naar concentratie per liter grond is gebruik gemaakt van de vergelijking: $\text{dichtheid} = 1.55 - 0.76 \cdot \log(\text{org.stof}\%)$ (naar Jeffrey, 1970). Om de concentraties om te rekenen naar mmol per liter moeten de getallen gedeeld worden door de atoommassa van fosfor (= 31,0). Verder is 1 mmol gelijk aan 1000 μmol .

Literatuur

- Bekker, R.M., I.C. Knevel, E.C.H.E.T. Lucassen, B.F. van Tooren & H.L. Schimmel-ten Kate. 2009. Leren van 20 jaar ontgronden voor natuur. *De Levende Natuur* 110 (1): 62-65.
- Egnér, H., H. Riehm & W.R. Domingo, 1960. Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Boden. II Chemische Extraktionsmethoden zur Phosphor- und Kaliumbestimmung. *Kungl. Landbrukshögskolans Annaler* 26:199-215.
- Jeffrey, D.W., 1970. A note on use of ignition loss as a means for approximate estimation of soil bulk density. *J. Ecol.* 58: 297-289.
- Koopmans, G.F., M.E. van der Zeeuw, P.F.A.M. Römkens, W.J. Chardon & O. Oenema, 2001. Identification and characterization of phosphorus-rich sandy soils. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 49: 369-384.
- Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Watanabe & L.A. Dean, 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *USDA Circ.* 939. USDA, Washington, DC.
- Sissingh, H.A., 1971. Analytical technique of the Pw method, used for the assessment of the phosphate status of arable soils in the Netherlands. *Plant and Soil* 34: 483-486.
- Sival, F.P., W.J. Chardon & M.M. van der Werff, 2004. Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden in relatie tot de beschikbaarheid van fosfaat: evaluatie van verschrappingsmaatregelen. Rapport 951, Alterra Wageningen.

Dr.ir. W.J. Chardon
Alterra, Wageningen UR
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
wim.chardon@wur.nl

Dr. A.J.P. Smolders
Onderzoekcentrum B-WARE
Radboud Universiteit Nijmegen
Postbus 9010, 6500 GL Nijmegen
A.Smolders@b-ware.eu